Aquí nomás

Proyecto Comphumana

El cerebro humano y la investigación sobre el estado consciente es una de las fronteras duras de la ciencia de hoy. Uno de los caminos de abordaje incluye la simulación del funcionamiento cerebral mediante programas de computadora. Dentro de este campo un grupo de argentinos, desde hace nueve años, intenta reproducir cuestiones que tienen que ver con factores motivacionales. Aun cuando este tipo de investigaciones son más que polémicas, los resultados no dejan de ser interesantes y tal vez puedan, si alguna vez se logra la conjunción con otras disciplinas científicas como la neurología y el psicoanálisis, contribuir a avanzar en la comprensión de un terreno donde, por ahora, casi todo es oscuro.

Por Esteban Magnani

El resbaladizo espacio de la conciencia humana resulta de gran atractivo para los investigadores, a pesar de la dificultad para moverse con seguridad en él. Algunos de los abstractos términos de la psicología, casi imposibles de asir de una manera firme y que sólo parecen poder definirse con nuevos términos aún más complejos que los anteriores, empiezan a encontrar, según la visión más dura de la neurología, alguna explicación capaz de corresponderse con análisis acerca del funcionamiento del cerebro.

Uno de los grandes misterios de la ciencia es entender cómo puede ese montón de neuronas que se ensamblan en el cerebro humano permitir un entendimiento (signifique eso lo que signifique) de, por ejemplo, estas líneas. Si ya cuesta definir qué significa entender, mejor ni asomarse a métodos de almacenamiento de esa información, su evaluación ética y los sentimientos que pueda generar.

A pesar de la dificultad, algunos investigadores insisten en buscar explicaciones. Una de éstas se encuentra en el "Proyecto Comphumana", que encierra un modelo posible acerca del funcionamiento neuroquímico. Este proyecto, dirigido por el Grupo de Neurosimulación del Departamento de Ingeniería Química, de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda (U.T.N.F.R.A.), junto a un grupo multidisciplinario (ver recuadro), ya lleva 9 años desde su comienzo, durante el cual echaron mano de estudios neurológicos, psicológicos e informáticos que ensayan modelos acerca del funcionamiento de la psiquis y el cerebro y distintos modelos matemáticos que permiten traducirlo a un lenguaje informático. Aunque resulte extraño el resultado de mezclar peras con manzanas es bastante más sabroso de lo que podría esperarse.

Subjetividad material

La idea de "medir" comportamientos, sostienen algunos investigadores de la materia gris, suena a ciencia ficción. Otros estudiosos, afirman que si algo parecido al inconsciente, la conducta, la moral o los traumas existen, cosa que es bastante segura, tienen que "estar" de alguna manera en el cerebro. La opción, no muy tentadora, es creer en la existencia de un alma o un espíritu escondido más allá de lo que la materialidad pueda sostener. El paso siguiente a esta lógica es mezclar psicología y neurología, conjugada con las matemáticas, para ver qué resultados interesantes pueden producirse.

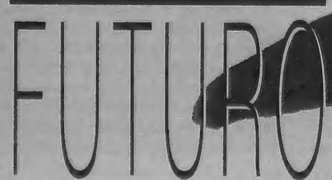
"Por ejemplo", dice el licenciado en Física y Química Ladislao Bodnar, "términos como psicosomatización pueden ser explicados neurológicamente. Se hicieron pruebas con personas en situaciones de estrés, como puede ser dando un examen, que es una de las situaciones de mayor tensión que pueden existir, y se les inoculó el virus de la gripe. Los niveles de contagio de estas personas fueron mucho más altos que los del gru-

Ilustración Alberto Otamendi

El placer de la genética

Una mujer que se había casado tres veces seguía siendo virgen. Ella explicaba a una amiga: mi primer marido era homosexual; el segundo tuvo un ataque al corazón la noche de bodas; el tercero era un genetista que no dejaba de hablar de todo lo que sucedería si lo hacíamos alguna vez."

Enviado por Daniel Farbo, estudiante de química, a futuro@pagina12.com.ar



Sábado 26 de diciembre de 1998

¿Origen intraterrestre?

Por Ileana Lotersztain *

Hace 3800 millones de años vivir sobre la Tierra no habría resultado nada placentero. El planeta, que por aquel entonces festejaba su cumpleaños número 700 millones, sufría frecuentemente el bombardeo de enormes cuerpos que lo golpeaban con violencia. Todo el sistema solar era tan joven como la Tierra y su reciente formación había dejado como saldo un montón de basura estelar que se desplazaba por el espacio bajo la forma de cometas y asteroides. Estos pedazos de roca gigantescos se veían atraídos por los campos gravitatorios de los planetas y se precipitaban sobre ellos.

Vivir en medio de esos sobresaltos habría sido bastante complicado; ni qué decir hacerles frente a las secuelas que los brutos choques dejaban tras de sí. Con ese panorama, los científicos supusieron que la vida no pudo existir en esas condiciones y que surgió recién cuando las cosas se calmaron un poco. Sin embargo, un artículo publicado recientemente en la revista *New Scientist* comenta una teoría muy original, que sostiene que los primeros organismos podrían haber vivido en las entrañas de la Tierra, a salvo de las salvajes embestidas.

Un comienzo a toda máquina

Los primeros 700 millones de años de la Tierra fueron verdaderamente muy movidos. El planeta vivía en estado de alerta constante, sufriendo el ataque de cuanto cometa o asteroide pasara cerca suyo.

La colisión con uno de esos cuerpos de gran tamaño no es un chiste. En el momento del impacto la atmósfera planetaria se reemplaza por roca vaporizada del proyectil y la temperatura trepa rápidamente a unos 3000° C; en consecuencia, los océanos se evaporan. Además, el choque libera una cantidad de energía colosal, equivalente a miles de Chernobyl juntos, por lo que el desastre no se limita a la superficie: la ola de calor viaja al menos un kilómetro hacia abajo.

El artículo de *New Scientist* comenta que, en algunos casos, estos choques pueden resultar ventajosos. Si el planeta tiene un tamaño considerable, como es el caso de la Tierra, puede salir airoso e incluso favorecido del enfrentamiento. La explicación es sencilla: como los cometas están llenos de hielo y de sustancias orgánicas que son indispensables para el desarrollo de la vida tal cual la conocemos, por más que la colisión modifique la atmósfera y vacíe las reservas de agua, también agregará una buena cantidad de materia muy codiciada.

De todos modos, cualquier beneficio sólo sería visible a largo plazo: toda forma de vida que estuviera dando sus primeros pasos en el momento del impacto desaparecería sin más de la faz de la Tierra.

Y aquí surge una contradicción. Años más, años menos, estos fuegos artificiales tuvieron lugar hasta hace por lo menos 3700 millones de años. Pero la vida es más antigua que eso. Algunos fósiles de microorganismos son un souvenir del cumpleaños número 900 millones de la Tierra, y se descubrieron además indicios de vida 250 millones de años más antiguos. Este desfasaje dio lugar a las hipótesis más extravagantes. Una muy interesante plantea que los primeros organismos resistieron los embates de los meteoritos no porque su fortaleza fuera impresionante o porque estuvieran en bunkers antiatómicos, sino porque se encontraban cómodamente instalados algunos kilómetros por debajo de la superficie.

Una temporada en el infierno

Para vivir bajo tierra hay que cumplir un requisito básico: no amilanarse ante el calor. Pero calor en serio, porque no hace falta internarse demasiado para encontrar marcas superiores a los 100° C, ideal para cocinar un buen plato de pastas.

Las criaturas que toleran estas condiciones no son virtuales, existen en la naturaleza y se las conoce desde hace unos 40 años. Los hipertermófilos, tal su nombre, le ponen el cuerpo al calor y eso hace que puedan disfrutar en soledad de algunos ambientes que resultan insoportables para el resto de los seres vivos. Así, se reúnen plácidamente alrededor de las chimeneas volcánicas de los fondos oceánicos y chapotean felices en el agua que fluye de los géiseres.

La mayoría de estos organismos son bacterias unicelulares. Algunas incluso prescinden de la luz del sol para sobrevivir. Allí donde la corteza oceánica se renueva y la temperatura alcanza los 350° C, los hipertermófilos obtienen energía al combinar oxígeno con sulfuro de hidrógeno. También los hay que no precisan oxígeno en su dieta: en las entrañas de la Tierra, las bacterias anaerobias aprovechan el hidrógeno proveniente del desgaste de las rocas como fuente de energía.

¿Del fondo venimos?

El descubrimiento de los hipertermófilos abrió dos nuevas posibilidades acerca de los inicios de la vida en la Tierra. Tal vez los primeros especímenes brotaron en el interior de las piedras en las profundidades. O quizá la vida surgió en la superficie y los microorganismos colonizaron después las zonas más profundas. Y al sobrevenir el siguiente impacto, sólo aquellos afortunados que se hubieran aventurado hacia abajo habrían podido sobrevivir, para volver a asomar la cabeza cuando las condiciones fueran propicias.

Algunos científicos –comenta el artículo– objetan que es poco probable que la vida surgiera en un material tan duro como la roca, que restringe enormemente el movimiento de las sustancias químicas que debieron juntarse necesariamente para crear un ser vivo. A lo que los defensores de la teoría subterránea responden que bastaría con algunas fisuras y poros para que los elementos encontraran su camino a través de la piedra.

Por otra parte, hay algunas evidencias que apoyan la idea de que los hipertermófilos fueron, si no la primera, una forma de vida muy primitiva. Gracias a las técnicas de secuenciación de genes y de proteínas, los microbiólogos pueden determinar con bastante precisión cuán emparentadas están las distintas especies. Según las variaciones y complejizaciones que se vayan encontrando pueden determinar quién era el anterior. Así, al comparar las secuencias de algunos genes clave se puede armar un árbol evolutivo tentativo, que sugiere cuáles especies se ramificaron a partir de qué otras. Y resulta ser que las ramas más antiguas están ocupadas por los hipertermófilos que, dicho sea de paso, son fósiles vivientes, porque permanecieron casi sin cambios a lo largo de miles de millones de años.

Si la teoría subterránea está en lo cierto, entonces el hombre y el resto de las especies que habitan este planeta serían descendientes de los primeros intraterrestres.

** Cátedra de Periodismo Científico, Facultad de Ciencias Sociales, U.B.A.*

Proyecto Comphumana



po de control. Es más, a partir de esta investigación, pudo detectarse el neurotransmisor que afectaba al sistema nervioso y, a su vez, al inmunológico". Si bien puede sonar un poco mecanicista o simplista, es razonable suponer que el camino es legítimo.

El precio mayor tal vez sea que el orgullo de sentirse algo más que un montón de células correctamente ordenadas quede aplastado en el camino.

Psicomatemáticas y Ciencia Ficción

Carlos Rossi, investigador en Neurosimulación de la U.T.N.F.R.A. y el licenciado Ladislao Bodnar, director del Departamento de Física de la misma facultad, están, desde hace 9 años, apuntando muy alto: investigan la manera en que funciona el cerebro, para establecer un modelo sobre su funcionamiento que permita comprender procesos como el aprendizaje, la memoria, la creatividad e incluso distintas patologías. Aunque todavía falta mucho por investigar, el "Proyecto Comphumana" ya está encontrando sus primeras utilidades dentro de uno de los campos que parecería más permeable a semejante estudio: la psicología. Lacan, al oír hablar de neuronas y transmisores químicos, seguramente se revolvería en su tumba.

Los investigadores parecen haber decidido empezar por el bastión seguramente más resistente y presentaron durante 1999 "Modelo Psicomatemático de Evaluación y Descripción de Pacientes en Psicología Clínica y Psiquiatría" a la sociedad psicológica, a través de distintos congresos y seminarios.

Esto se debe a que una de las aplicaciones surgidas del "Proyecto Comphumana" es un modelo que actúa cual licuadora donde se mezclan variables medidas en un determinado paciente y, tras un procesamiento, es capaz de dar un psicodiagnóstico. Oh sorpresa, después de muchos afinamientos y testeos, estos psicodiagnósticos realizados matemáticamente, coinciden en el 90 por ciento de los casos con el realizado por el psicólogo.

Aunque las matemáticas son el reino de la objetividad, esto no significa que la subjetividad haya desaparecido ni mucho menos. Las variables procesadas por el modelo son provistas por la evaluación que el psicólogo hace del paciente, la cual, obviamente, no pierde su subjetividad.

Semejante procesamiento de la psicología suena extraño y recuerda a las psicomatemáticas de la serie de novelas iniciada con "La Fundación" de Isaac Asimov que le quitaba sorpresa al futuro previendo comportamientos en los humanos. Pero no es para tanto. Según explica Carlos Rossi: "Lo que necesitábamos era tener el estado psíquico de una persona en números y gráficos para poder manejarlos. Lo que hicimos fue un modelo standard. A este modelo le ingresamos seis factores que el psicólogo o psiquiatra evalúa sobre el paciente poniéndole un puntaje. Estos son parámetros universales que se evalúan en las distintas escuelas como la psicoanalítica, conductista, psicopedagógica, sistémica, y que nosotros tomamos. Estas variables fueron 'medidas', con un importante grado de subjetividad por parte de los psicólogos de las distintas escuelas, en los pacientes. Todos los terapeutas tenían al menos 15 años de experiencia y no conocían qué hacíamos nosotros con esas variables. La idea era ver si el modelo matemático que habíamos hecho devolvía como resultado, a partir de la información recopilada por el psicólogo, lo mismo que él veía. Después de muchas pruebas logramos un margen de coincidencia de más del 90 por ciento con los diagnósticos de los psicólogos. Para poder llegar a esto tuvimos que comprender primero muchos de los mecanismos del funcionamiento del cerebro."

Después de años de discutir qué es un psicótico o un paranoico, parece bastante inverosímil que una computadora pueda dar un diagnóstico preciso. Pero, como agrega Rossi, en realidad "esto no elimina la cuestión subjetiva de fondo, aportada por el psicólogo, lo que no quita que se pueda estudiar mucho más objetivamente." De hecho ya hay un software disponible y que ha sido presentado con mucho éxito tanto en congresos de psicología como de informática (ver recuadro) y que promete transformarse en una suerte de tablita de conversión para intercambiar diagnósticos entre distintas escuelas.

Conciencia y firmware

Semejante utilización de la informática para "medir" matemáticamente procesos subjetivos sigue pareciendo una idea bastante improbable. Deja una sensación de que el hombre es sólo una suma de neuronas que se conectan mecánicamente y en la que éste es sólo un producto ya determinado neuroquímicamente, lo que resulta si no inverosímil, al menos bastante dañino para la propia imagen. "No es tan así," explica Ladislao Bodnar, "El cerebro tiene propieda-

Equipo multidiscip

El "Proyecto Comphumana" tiene un a
trabajando. El autor del proyecto es Carl
en Neurosimulación de la U.T.N., Facult
da y del Departamento de Investigación d
lica, Facultad de Matemática Aplicada de
dirigido por el licenciado en Físico Quí
profesor titular de Física III en la U.T.N. F
llaneda, director del Departamento de Fís
de Neurosimulación de la misma facultad
investigadores de Neurosimulación tamb
cenciado en Psicología Daniel Verde, qui
tor del Departamento de Psicología del H

El comienzo de la vida

¿Origen intraterrestre?

Por Ileana Lotersztain *

Hace 3800 millones de años vivir sobre la Tierra no habría resultado nada placentero. El planeta, que por aquel entonces festejaba su cumpleaños número 700 millones, sufría frecuentemente el bombardeo de enormes cuerpos que lo golpeaban con violencia. Todo el sistema solar era tan joven como la Tierra y su reciente formación había dejado como saldo un montón de basura estelar que se desplazaba por el espacio bajo la forma de cometas y asteroides. Estos pedazos de roca gigantescos se veían atraídos por los campos gravitatorios de los planetas y se precipitaban sobre ellos.

Vivir en medio de esos sobresaltos habría sido bastante complicado; ni qué decir hacerles frente a las secuelas que los brutos choques dejaban tras de sí. Con ese panorama, los científicos supusieron que la vida no pudo existir en esas condiciones y que surgió recién cuando las cosas se calmaron un poco. Sin embargo, un artículo publicado recientemente en la revista *New Scientist* comenta una teoría muy original, que sostiene que los primeros organismos podrían haber vivido en las entrañas de la Tierra, a salvo de las salvajes embestidas.

Un comienzo a toda máquina

Los primeros 700 millones de años de la Tierra fueron verdaderamente muy movidos. El planeta vivía en estado de alerta constante, sufriendo el ataque de cuanto cometa o asteroide pasara cerca suyo.

La colisión con uno de esos cuerpos de gran tamaño no es un chiste. En el momento del impacto la atmósfera planetaria se reemplaza por roca vaporizada del proyectil y la temperatura trepa rápidamente a unos 3000° C; en consecuencia, los océanos se evaporan. Además, el choque libera una cantidad de energía colosal, equivalente a miles de Chernobyl juntos, por lo que el desastre no se limita a la superficie: la ola de calor viaja al menos un kilómetro hacia abajo.

El artículo de *New Scientist* comenta que, en algunos casos, estos choques pueden resultar ventajosos. Si el planeta tiene un tamaño considerable, como es el caso de la Tierra, puede salir airoso e incluso favorecido del enfrentamiento. La explicación es sencilla: como los cometas están llenos de hielo y de sustancias orgánicas que son indispensables para el desarrollo de la vida tal cual la conocemos, por más que la colisión modifique la atmósfera y vacíe las reservas de agua, también agregará una buena cantidad de materia muy codiciada.

De todos modos, cualquier beneficio sólo sería visible a largo plazo; toda forma de vida que estuviera dando sus primeros pasos en el momento del impacto desaparecería sin más de la faz de la Tierra.

Y aquí surge una contradicción. Años más, años menos, estos fuegos artificiales tuvieron lugar hasta hace por lo menos 3700 millones de años. Pero la vida es más antigua que eso. Algunos fósiles de microorganismos son un souvenir del cumpleaños número 900 millones de la Tierra, y se descubrieron además indicios de vida 250 millones de años más antiguos. Este desfasaje dio lugar a las hipótesis más extravagantes. Una muy interesante plantea que los primeros organismos resistieron los embates de los meteoritos no porque su fortaleza fuera impresionante o porque estuvieran en bunkers antiatómicos, sino porque se encontraban cómodamente instalados algunos kilómetros por debajo de la superficie.

Una temporada en el infierno

Para vivir bajo tierra hay que cumplir un requisito básico: no amilanarse ante el calor. Pero calor en serio, porque no hace falta internarse demasiado para encontrar marcas superiores a los 100° C, ideal para cocinar un buen plato de pastas.

Las criaturas que toleran estas condiciones no son virtuales, existen en la naturaleza y se las conoce desde hace unos 40 años. Los hipertermófilos, tal su nombre, le ponen el cuerpo al calor y eso hace que puedan disfrutar en soledad de algunos ambientes que resultan insoportables para el resto de los seres vivos. Así, se reúnen plácidamente alrededor de las chimeneas volcánicas de los fondos oceánicos y chapotean felices en el agua que fluye de los géiseres.

La mayoría de estos organismos son bacterias unicelulares. Algunas incluso prescinden de la luz del sol para sobrevivir. Allí donde la corteza oceánica se renueva y la temperatura alcanza los 350° C, los hipertermófilos obtienen energía al combinar oxígeno con sulfuro de hidrógeno. También los hay que no precisan oxígeno en su dieta: en las entrañas de la Tierra, las bacterias anaerobias aprovechan el hidrógeno proveniente del desgaste de las rocas como fuente de energía.

¿Del fondo venimos?

El descubrimiento de los hipertermófilos abrió dos nuevas posibilidades acerca de los inicios de la vida en la Tierra. Tal vez los primeros especímenes brotaron en el interior de las piedras en las profundidades. O quizá la vida surgió en la superficie y los microorganismos colonizaron después las zonas más profundas. Y al sobrevenir el siguiente impacto, sólo aquellos afortunados que se hubieran aventurado hacia abajo habrían podido sobrevivir, para volver a asomar la cabeza cuando las condiciones fueran propicias.

Algunos científicos –comenta el artículo– objetan que es poco probable que la vida surgiera en un material tan duro como la roca, que restringe enormemente el movimiento de las sustancias químicas que debieron juntarse necesariamente para crear un ser vivo. A lo que los defensores de la teoría subterránea responden que bastaría con algunas fisuras y poros para que los elementos encontraran su camino a través de la piedra.

Por otra parte, hay algunas evidencias que apoyan la idea de que los hipertermófilos fueron, si no la primera, una forma de vida muy primitiva. Gracias a las técnicas de secuenciación de genes y de proteínas, los microbiólogos pueden determinar con bastante precisión cuán emparentadas están las distintas especies. Según las variaciones y complejizaciones que se vayan encontrando pueden determinar quién era el anterior. Así, al comparar las secuencias de algunos genes clave se puede armar un árbol evolutivo tentativo, que sugiere cuáles especies se ramificaron a partir de qué otras. Y resulta ser que las ramas más antiguas están ocupadas por los hipertermófilos que, dicho sea de paso, son fósiles vivientes, porque permanecieron casi sin cambios a lo largo de miles de millones de años.

Si la teoría subterránea está en lo cierto, entonces el hombre y el resto de las especies que habitan este planeta serían descendientes de los primeros intraterrestres.

** Cátedra de Periodismo Científico, Facultad de Ciencias Sociales, U.B.A.*

Proyecto Comphumana



po de control. Es más, a partir de esta investigación, pudo detectarse el neurotransmisor que afectaba al sistema nervioso y, a su vez, al inmunológico". Si bien puede sonar un poco mecanicista o simplista, es razonable suponer que el camino es legítimo.

El precio mayor tal vez sea que el orgullo de sentirse algo más que un montón de células correctamente ordenadas quede aplastado en el camino.

Psicomatemáticas y Ciencia Ficción

Carlos Rossi, investigador en Neurosimulación de la U.T.N.F.R.A. y el licenciado Ladislao Bodnar, director del Departamento de Física de la misma facultad, están, desde hace 9 años, apuntando muy alto: investigan la manera en que funciona el cerebro, para establecer un modelo sobre su funcionamiento que permita comprender procesos como el aprendizaje, la memoria, la creatividad e incluso distintas patologías. Aunque todavía falta mucho por investigar, el "Proyecto Comphumana" ya está encontrando sus primeras utilidades dentro de uno de los campos que parecería más permeable a semejante estudio: la psicología. Lacan, al oír hablar de neuronas y transmisores químicos, seguramente se revolvería en su tumba.

Los investigadores parecen haber decidido empezar por el bastión seguramente más resistente y presentaron durante 1999 "Modelo Psicomatemático de Evaluación y Descripción de Pacientes en Psicología Clínica y Psiquiatría" a la sociedad psicológica, a través de distintos congresos y seminarios.

Esto se debe a que una de las aplicaciones surgidas del "Proyecto Comphumana" es un modelo que actúa cual licuadora donde se mezclan variables medidas en un determinado paciente y, tras un procesamiento, es capaz de dar un psicodiagnóstico. Oh sorpresa, después de muchos afinamientos y testeos, estos psicodiagnósticos realizados matemáticamente, coinciden en el 90 por ciento de los casos con el realizado por el psicólogo.

Aunque las matemáticas son el reino de la objetividad, esto no significa que la subjetividad haya desaparecido ni mucho menos. Las variables procesadas por el modelo son provistas por la evaluación que el psicólogo hace del paciente, la cual, obviamente, no pierde su subjetividad.

Semejante procesamiento de la psicología suena extraño y recuerda a las psicomatemáticas de la serie de novelas iniciada con "La Fundación" de Isaac Asimov que le quitaba sorpresa al futuro previendo comportamientos en los humanos. Pero no es para tanto. Según explica Carlos Rossi: "Lo que necesitábamos era tener el estado psíquico de una persona en números y gráficos para poder manejarlos. Lo que hicimos fue un modelo standard. A este modelo le ingresamos seis factores que el psicólogo o psiquiatra evalúa sobre el paciente poniéndole un puntaje. Estos son parámetros universales que se evalúan en las distintas escuelas como la psicoanalítica, conductista, psicopedagógica, sistémica, y que nosotros tomamos. Estas variables fueron 'medidas', con un importante grado de subjetividad por parte de los psicólogos de las distintas escuelas, en los pacientes. Todos los terapeutas tenían al menos 15 años de experiencia y no conocían qué hacíamos nosotros con esas variables. La idea era ver si el modelo matemático que habíamos hecho devolvía como resultado, a partir de la información recopilada por el psicólogo, lo mismo que él veía. Después de muchas pruebas logramos un margen de coincidencia de más del 90 por ciento con los diagnósticos de los psicólogos. Para poder llegar a esto tuvimos que comprender primero muchos de los mecanismos del funcionamiento del cerebro."

Después de años de discutir qué es un psicótico o un paranoico, parece bastante inverosímil que una computadora pueda dar un diagnóstico preciso. Pero, como agrega Rossi, en realidad "esto no elimina la cuestión subjetiva de fondo, aportada por el psicólogo, lo que no quita que se pueda estudiar mucho más objetivamente." De hecho ya hay un software disponible y que ha sido presentado con mucho éxito tanto en congresos de psicología como de informática (ver recuadro) y que promete transformarse en una suerte de tablita de conversión para intercambiar diagnósticos entre distintas escuelas.

"Esto no elimina la cuestión subjetiva de fondo, aportada por el psicólogo, lo que no quita que se pueda estudiar mucho más objetivamente."

Conciencia y firmware

Semejante utilización de la informática para "medir" matemáticamente procesos subjetivos sigue pareciendo una idea bastante improbable. Deja una sensación de que el hombre es sólo una suma de neuronas que se conectan mecánicamente y en la que éste es sólo un producto ya determinado neuroquímicamente, lo que resulta si no inverosímil, al menos bastante dañino para la propia imagen. "No es tan así." explica Ladislao Bodnar, "El cerebro tiene propiedades emergentes que no están en ninguno de sus componentes. La conciencia no está en las redes neuronales, pero surge de alguna manera en la mezcla de todo el proceso neuronal e incluso lo modifica. Es decir que existen las conexiones neuronales que producen un pensamiento y éste, a su vez, modifica esas conexiones que lo habían producido. Para ser más claros, pongamos un ejemplo: si querés memorizar algo y lo repetís constantemente ese proceso que está a nivel de conciencia produce un cambio a nivel químico y neuronal que es el de establecer lazos más fuertes entre las neuronas que están para recordar eso. Cuando el hombre nace, tiene el cerebro prácticamente virgen y sólo sabe hacer algunas funciones básicas como respirar, digerir, etc.. Durante el proceso del aprendizaje, es decir de su relación con el entorno, ese cerebro se va moldeando y modificando las conexiones entre sus poblaciones neuronales (grupos de neuronas encargados de procesar determinadas informaciones)."

"Es decir que un estado del cerebro genera una conducta que, a su vez, modifica ese estado inicial. Por eso, decir que el hombre no tiene más conciencia que la que sus neuronas determinan es simplista y la cuestión es, en realidad, mucho más compleja". Si se logra una comprensión del funcionamiento del cerebro, aunque sea rudimentaria y se logran reproducir algunas de estas características emergentes, es posible establecer avanzar algo en la comprensión del funcionamiento del cerebro. "De lograr sistemas autónomos similares en informática todavía estamos muy lejos. Lo que podemos hacer es lograr comprender algunas cosas acerca de cómo funciona el cerebro e imitar algunos resultados. La gran diferencia entre el cerebro y las computadoras es que en las máquinas tenemos un hardware y un software que ya están determinados y no cambian o lo hacen mínimamente. El cerebro, en cambio, es una interacción entre eso que podríamos llamar software, que es lo aprendido, y el hardware, el cerebro. Esta interacción produce algo totalmente distinto y flexible que llamamos firmware, inimitable informáticamente."

Psicomatemática aplicada

La utilidad de este proyecto, como todos los de ciencia básica, es importante. En principio los investigadores están logrando abrirse paso en uno de los lugares que podría suponerse más resistencia: los psicólogos. Al respecto cuenta Carlos Rossi que con el "Modelo Psicomatemático de Evaluación y Descripción de Pacientes en Psicología Clínica y Psiquiatría" ya ganaron varios premios internacionales.

Respecto de la función específica del software que utiliza la psicomatemática, Rossi explica: "Lo que buscamos es comprender los correlatos de determinadas patologías sobre las redes neuronales que las procesan, es decir la simulación de los procesos cognitivos superiores. Es el único simulador que abarca cuestiones psicológicas y neurológicas en un solo simulador. Para ello tuvimos que desarrollar nuestras propias fórmulas matemáticas, ya que ninguna de las creadas hasta el momento servían para los resultados que nosotros estábamos buscando". Uno de los obstáculos que debe salvar el proyecto es que no hay ningún otro standard mundial y ser los Indiana Jones del área es una tarea que hace todo doblemente difícil. Para evitar que algún otro meta mano en sus ideas, en lugar de un látigo, Bodnar y Rossi están pensando en publicar un libro con los resultados que obtuvieron hasta ahora, y utilizarlo como una suerte de derecho a la propiedad intelectual.

Otras de las ramas que pueden salir de este árbol llamado "Proyecto Comphumana" es informática, aunque estos nuevos sistemas de hardware que aprenden y evolucionan a la manera biológica ya están siendo investigados por otros grupos en el mundo. Un chip que logre aprovechar los nuevos algoritmos que imitan la forma de pensar del cerebro permitiría velocidades y resultados increíbles. Por ejemplo, en lo que hace al almacenamiento de información el sistema que utiliza el cerebro humano es mucho más poderoso que el de la computadora, porque no repite información. Cuando algo cambia el cerebro agrega el cambio a lo que ya estaba sin agregar toda la información de nuevo.

Abismo

Los modelos que intentan explicar el funcionamiento del cerebro humano siguen avanzando. Algunos son un poco más rígidos y miden y computan. Otros aseguran que el reino de la psiquis está hecho de metáforas y sólo otras pueden explicar su ambigüedad. El "Proyecto Comphumana", aunque cercano a la inteligencia artificial, está abriendo su propia brecha dentro de esta inmensa caja negra que es el cerebro por su parte más escabrosa, la que cruza a través de las emociones y la motivación. Como todo trabajo pionero el esfuerzo es doble, porque no sólo hay que luchar contra la parquedad del objeto de estudio para revelar sus secretos, sino también contra los prejuicios y sólo el tiempo dirá si el camino es el correcto. Lo que piden los investigadores es objetividad y, como repiten muchas veces a lo largo del reportaje, "a las pruebas hay que remitirse". El éxito obtenido hasta el momento es auspicioso y el imposible parece, al menos posible. Si se siguen logrando resultados, tanto en este proyecto nacional como en los de otros países acerca del funcionamiento del cerebro, tal vez el hombre deba asumir que realmente no tiene mucho más que su materialidad tangible y concreta para explicar su propia subjetividad. Signifique esto lo que signifique.

Equipo multidisciplinario

El "Proyecto Comphumana" tiene un amplio equipo de gente trabajando. El autor del proyecto es Carlos Rossi, investigador en Neurosimulación de la U.T.N., Facultad Regional Avellaneda y del Departamento de Investigación de la Universidad Católica, Facultad de Matemática Aplicada de Bernal. El grupo está dirigido por el licenciado en Físico Química Ladislao Bodnar, profesor titular de Física III en la U.T.N. Facultad Regional Avellaneda, director del Departamento de Física, director del grupo de Neurosimulación de la misma facultad. Dentro del grupo de investigadores de Neurosimulación también se encuentra el licenciado en Psicología Daniel Verde, quien también es el director del Departamento de Psicología del Hospital Virtual de Argentina, Facultad de Medicina, U.B.A.

Además cuentan con el apoyo de un importante grupo de especialistas en distintas ramas relacionadas con el tema, como el doctor Juan Manuel Barbeito, especialista en neurología y neurocirugía, el ingeniero Hipólito Choren, especialista en informática y química y Silvia Luján Pichetti, especialista en farmacología. También han contactado a profesionales de otros países y grupos que investigan temas afines. Incluso Marwin Minsky, del Masachussets Institute of Technology, quien actualmente se encuentra trabajando el tema de inteligencia artificial, aseguró que los modelos que está trabajando con su grupo no incluyen la motivación como lo hace el Proyecto Comphumana.

Datos útiles

Dinosaurios con parásitos



nature Los ácaros son unos molestos y horribles parásitos, ya hacían de las suyas en la época de los dinosaurios. Estos bichitos, que pertenecen a la familia de los arácnidos, acostumbran instalarse en plantas y animales, y para sobrevivir, simplemente se alimentan de sus anfitriones o les succionan su sangre. Ahora, se ha descubierto que los ácaros también se aprovechaban de la hospitalidad de los dinosaurios, o al menos, de algunos de ellos: recientemente, investigadores norteamericanos encontraron pistas de su presencia en una pluma fósil encontrada en Brasil, que por sus características parece haber pertenecido a un Archaeopteryx (un ave muy primitiva que evolucionó de los dinosaurios). Cuando Dave Martill y Paul Davies –dos paleontólogos de la Universidad de Portsmouth– observaron la famosa pluma con un microscopio electrónico, descubrieron que estaba completamente cubierta por unas minúsculas esferitas huecas (de unos 70 micrómetros de diámetro) sospechosamente parecidas, en forma y tamaño, a los huevitos que ponen los ácaros. Las primeras estimaciones indican que esa pluma tiene unos 120 millones de años de antigüedad, y según Martill, sería una prueba de que "las aves –como el Archeopteryx– no sólo heredaron sus plumas de sus parientes los dinosaurios, sino que también heredaron los parásitos de sus plumas". Y especulando un poco más sobre el solitario hallazgo de la pluma y sus aparentes "huevitos", el mismo científico arriesga otra hipótesis: tal vez, esos parásitos eran tan dolorosos para los Archeopteryx, que para deshacerse de ellos, estas primitivas aves se arrancaban sus propias plumas.

Reloj pulsera "a calor"

NewScientist Los relojes a cuerda ya son historia. Y probablemente, dentro de no mucho tiempo, los de pila también lo serán: hace unos días, una importante compañía japonesa lanzó al mercado un reloj pulsera que funciona simplemente "a calor". Se llama Seiko Thermic (ST), y por cierto, no es nada barato: cuesta unos 2500 dólares. El secreto del novedoso relojito es su diminuto sistema térmico de generación de electricidad, que registra y aprovecha las diferencias de temperatura entre el medio ambiente y el brazo del usuario. Este sistema se basa en el llamado efecto de Seebeck, en el cual, la diferencia de temperatura entre dos empalmes –hechos de dos materiales conductores diferentes– genera una corriente eléctrica. A primera vista, cualquiera podría pensar que, como el ingenioso invento necesita del calor humano, dejaría de funcionar no bien uno se lo quita. Pero no, los japoneses han previsto ese posible inconveniente: el ST también almacena energía eléctrica, lo que le permite mantenerse en estado vegetativo (sin perder la hora) mientras está separado de su dueño, aun durante varias horas. Y una vez que vuelve a la muñeca, recobra inmediatamente todas sus funciones en pantalla. Todo indica que esta nueva maravilla nipona será el puntapié inicial para toda una nueva generación de relojes, que junto a sus primos que funcionan a energía solar, serán los nuevos marcadores del tiempo del siglo que se viene. Claro, siempre y cuando bajen de precio.



des emergentes que no están en ninguno de sus componentes. La conciencia no está en las redes neuronales, pero surge de alguna manera en la mezcla de todo el proceso neuronal e incluso lo modifica. Es decir que existen las conexiones neuronales que producen un pensamiento y éste, a su vez, modifica esas conexiones que lo habían producido. Para ser más claros, pongamos un ejemplo: si querés memorizar algo y lo repetís constantemente ese proceso que está a nivel de conciencia produce un cambio a nivel químico y neuronal que es el de establecer lazos más fuertes entre las neuronas que están para recordar eso. Cuando el hombre nace, tiene el cerebro prácticamente virgen y sólo sabe hacer algunas funciones básicas como respirar, digerir, etc.. Durante el proceso del aprendizaje, es decir de su relación con el entorno, ese cerebro se va moldeando y modificando las conexiones entre sus poblaciones neuronales (grupos de neuronas encargados de procesar determinadas informaciones)."

"Es decir que un estado del cerebro genera una conducta que, a su vez, modifica ese estado inicial. Por eso, decir que el hombre no tiene más conciencia que la que sus neuronas determinan es simplista y la cuestión es, en realidad, mucho más compleja". Si se logra una comprensión del funcionamiento del cerebro, aunque sea rudimentaria y se logran reproducir algunas de estas características emergentes, es posible establecer avanzar algo en la comprensión del funcionamiento del cerebro. "De lograr sistemas autónomos similares en informática todavía estamos muy lejos. Lo que podemos hacer es lograr comprender algunas cosas acerca de cómo funciona el cerebro e imitar algunos resultados. La gran diferencia entre el cerebro y las computadoras es que en las máquinas tenemos un hardware y un software que ya están determinados y no cambian o lo hacen mínimamente. El cerebro, en cambio, es una interacción entre eso que podríamos llamar software, que es lo aprendido, y el hardware, el cerebro. Esta interacción produce algo totalmente distinto y flexible que llamamos firmware, inimitable informáticamente."

"Esto no elimina la cuestión subjetiva de fondo, aportada por el psicólogo, lo que no quita que se pueda estudiar mucho más objetivamente."

Psicomatemática aplicada

La utilidad de este proyecto, como todos los de ciencia básica, es importante. En principio los investigadores están logrando abrirse paso en uno de los lugares que podría suponerse más resistencia: los psicólogos. Al respecto cuenta Carlos Rossi que con el "Modelo Psicomatemático de Evaluación y Descripción de Pacientes en Psicología Clínica y Psiquiatría" ya ganaron varios premios internacionales.

Respecto de la función específica del software que utiliza la psicomatemática, Rossi explica: "Lo que buscamos es comprender los correlatos de determinadas patologías sobre las redes neuronales que las procesan, es decir la simulación de los procesos cognitivos superiores. Es el único simulador que abarca cuestiones psicológicas y neurológicas en un solo simulador. Para ello tuvimos que desarrollar nuestras propias fórmulas matemáticas, ya que ninguna de las creadas hasta el momento servían para los resultados que nosotros estábamos buscando". Uno de los obstáculos que debe salvar el proyecto es que no hay ningún otro standard mundial y ser los Indiana Jones del área es una tarea que hace todo doblemente difícil. Para evitar que algún otro meta mano en sus ideas, en lugar de un látigo, Bodnar y Rossi están pensando en publicar un libro con los resultados que obtuvieron hasta ahora, y utilizarlo como una suerte de derecho a la propiedad intelectual.

Otras de las ramas que pueden salir de este árbol llamado "Proyecto Comphumana" es informática, aunque estos nuevos sistemas de hardware que aprenden y evolucionan a la manera biológica ya están siendo investigados por otros grupos en el mundo. Un chip que logre aprovechar los nuevos algoritmos que imitan la forma de pensar del cerebro permitiría velocidades y resultados increíbles. Por ejemplo, en lo que hace al almacenamiento de información el sistema que utiliza el cerebro humano es mucho más poderoso que el de la computadora, porque no repite información. Cuando algo cambia el cerebro agrega el cambio a lo que ya estaba sin agregar toda la información de nuevo.

Abismo

Los modelos que intentan explicar el funcionamiento del cerebro humano siguen avanzando. Algunos son un poco más rígidos y miden y computan. Otros aseguran que el reino de la psiquis está hecho de metáforas y sólo otras pueden explicar su ambigüedad. El "Proyecto Comphumana", aunque cercano a la inteligencia artificial, está abriendo su propia brecha dentro de esta inmensa caja negra que es el cerebro por su parte más escabrosa, la que cruza a través de las emociones y la motivación. Como todo trabajo pionero el esfuerzo es doble, porque no sólo hay que luchar contra la parquedad del objeto de estudio para revelar sus secretos, sino también contra los prejuicios y sólo el tiempo dirá si el camino es el correcto. Lo que piden los investigadores es objetividad y, como repiten muchas veces a lo largo del reportaje, "a las pruebas hay que remitirse". El éxito obtenido hasta el momento es auspicioso y el imposible parece, al menos posible. Si se siguen logrando resultados, tanto en este proyecto nacional como en los de otros países acerca del funcionamiento del cerebro, tal vez el hombre deba asumir que realmente no tiene mucho más que su materialidad tangible y concreta para explicar su propia subjetividad. Signifique esto lo que signifique.

inario

nplio equipo de gente
os Rossi, investigador
id Regional Avellane-
e la Universidad Cató-
Bernal. El grupo está
nica Ladislao Bodnar,
acultad Regional Ave-
ca, director del grupo
. Dentro del grupo de
én se encuentra el li-
n también es el direc-
ospital Virtual de Argentina, Facultad de Medicina, U.B.A.

Además cuentan con el apoyo de un importante grupo de especialistas en distintas ramas relacionadas con el tema, como el doctor Juan Manuel Barbeito, especialista en neurología y neurocirugía, el ingeniero Hipólito Choren, especialista en informática y química y Silvia Luján Pichetti, especialista en farmacología. También han contactado a profesionales de otros países y grupos que investigan temas afines. Incluso Marwin Minsky, del Masachussets Institute of Technology, quien actualmente se encuentra trabajando el tema de inteligencia artificial, aseguró que los modelos que está trabajando con su grupo no incluyen la motivación como lo hace el Proyecto Comphumana.

Datos útiles

Dinosaurios con parásitos



nature Los ácaros son unos molestos y horribles parásitos, ya hacían de las suyas en la época de los dinosaurios. Estos bichitos, que pertenecen a la familia de los arácnidos, acostumbran instalarse en plantas y animales, y para sobrevivir, simplemente se alimentan de sus anfitriones o les succionan su sangre. Ahora, se ha descubierto que los ácaros también se aprovechaban de la hospitalidad de los dinosaurios, o al menos, de algunos de ellos: recientemente, investigadores norteamericanos encontraron pistas de su presencia en una pluma fósil encontrada en Brasil, que por sus características parece haber pertenecido a un Archaeopteryx (un ave muy primitiva que evolucionó de los dinosaurios). Cuando Dave Martill y Paul Davies –dos paleontólogos de la Universidad de Portsmouth– observaron la famosa pluma con un microscopio electrónico, descubrieron que estaba completamente cubierta por unas minúsculas esferitas huecas (de unos 70 micrómetros de diámetro) sospechosamente parecidas, en forma y tamaño, a los huevitos que ponen los ácaros. Las primeras estimaciones indican que esa pluma tiene unos 120 millones de años de antigüedad, y según Martill, sería una prueba de que "las aves –como el Archeopteryx– no sólo heredaron sus plumas de sus parientes los dinosaurios, sino que también heredaron los parásitos de sus plumas". Y especulando un poco más sobre el solitario hallazgo de la pluma y sus aparentes "huevitos", el mismo científico arriesga otra hipótesis: tal vez, esos parásitos eran tan dolorosos para los Archeopteryx, que para deshacerse de ellos, estas primitivas aves se arrancaban sus propias plumas.

Reloj pulsera "a calor"

NewScientist Los relojes a cuerda ya son historia. Y probablemente, dentro de no mucho tiempo, los de pila también lo serán: hace unos días, una importante compañía japonesa lanzó al mercado un reloj pulsera que funciona simplemente "a calor". Se llama Seiko Thermic (ST), y por cierto, no es nada barato: cuesta unos 2500 dólares. El secreto del novedoso relojito es su diminuto sistema térmico de generación de electricidad, que registra y aprovecha las diferencias de temperatura entre el medio ambiente y el brazo del usuario. Este sistema se basa en el llamado efecto de Seebeck, en el cual, la diferencia de temperatura entre dos empalmes –hechos de dos materiales conductores diferentes– genera una corriente eléctrica. A primera vista, cualquiera podría pensar que, como el ingenioso invento necesita del calor humano, dejaría de funcionar no bien uno se lo quita. Pero no, los japoneses han previsto ese posible inconveniente: el ST también almacena energía eléctrica, lo que le permite mantenerse en estado vegetativo (sin perder la hora) mientras está separado de su dueño, aun durante varias horas. Y una vez que vuelve a la muñeca, recobra inmediatamente todas sus funciones en pantalla. Todo indica que esta nueva maravilla nipona será el puntapié inicial para toda una nueva generación de relojes, que junto a sus primos que funcionan a energía solar, serán los nuevos marcadores del tiempo del siglo que se viene. Claro, siempre y cuando bajen de precio.

LIBROS

La era de la revolución
La era del capital
La era del imperio
Historia del siglo XX

Eric Hobsbawm
Ed. Crítica



Unas semanas atrás el paso de Eric J. Hobsbawn por el país cosechaba el récord de haber suscitado más pedidos de autógrafos que el cantante Mick Jagger. Así fue anunciado por los más optimistas de no se sabe bien qué. Si nadie entiende hoy por dónde pisar los últimos días del milenio, la obra del autor inglés, uno de los historiadores más importantes del momento, sienta un precedente definitivo.

A lo largo de cuatro libros, Hobsbawm traza los rasgos esenciales del mundo moderno y del pos mundo posmoderno, en una de las visiones más lúcidas, comprensivas e interesantes que hallan surgido últimamente. Básicamente se trata de dos períodos, el siglo diecinueve largo que va desde 1789 hasta 1914, recorriendo tres volúmenes, y el veinte corto –1914-1991–, recorriendo un único tomo. Desde la revolución francesa e industrial hasta la caída de la Unión Soviética, Hobsbawm lleva al lector de paseo por el mundo cultural, político y económico que desemboca en el extraño puerto seco de fin de milenio.

Se recomienda, es más, se declara insoslayable.



Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

Astronomía bíblica

¿Qué era la estrella de Belén?

Por Mariano Ribas

"¿Dónde está el Rey de los Judíos que ha nacido? Pues vimos su estrella en el Oriente y hemos venido a adorarle."
Libro de Mateo, capítulo II

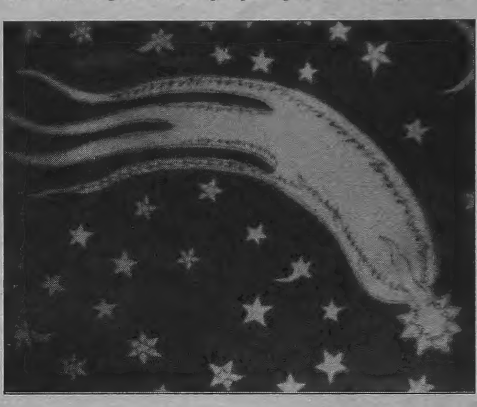
Esta sola cita, extraída del Nuevo Testamento, trae a la memoria uno de los más célebres relatos bíblicos: el nacimiento de Jesucristo y el legendario viaje de los míticos Reyes Magos, desde Persia hasta Palestina. Un poco más adelante, puede leerse "... la estrella que habían visto en el Oriente iba delante de ellos, hasta que se detuvo encima del lugar donde estaba el Niño". Eso es todo lo que dice la Biblia sobre la misteriosa "estrella de Belén", uno de los iconos más tradicionales de la Navidad. Teniendo en cuenta la época del relato, y su contexto, podría tratarse de un mero adorno narrativo, o bien, de un simbolismo. Sin embargo, hay buenas razones para pensar que la historia bíblica se basa en hechos bien concretos: algo muy llamativo pudo haber ocurrido en los cielos de aquel entonces.

Un enigma cautivante

El desafío de revelar la identidad de la estrella de Belén es muy atractivo. A lo largo de la historia, muchos astrónomos e historiadores no pudieron resistirse a esa tentación. Pero claro, la tarea no es fácil, porque la Biblia no dice nada sobre su brillo, forma y color, y mucho menos, de sus coordenadas celestes. Y es lógico, porque hace dos mil años casi nadie pensaba en el cielo en términos astronómicos, sino en términos de símbolos y significados: el firmamento era un "techo" tapizado de figuras y seres sobrenaturales (las constelaciones), y también, una especie de pizarra donde ciertos "expertos" (los astrólogos) podían leer los mensajes divinos, codificados a partir de la posición de los planetas, la ocurrencia de un eclipse o la aparición de un cometa. Por eso, sólo se reparó en el supuesto significado de la estrella (la llegada del Mesías), y no en sus características. Así, tomando los escuálidos datos que aparecen en el Libro de Mateo, podría pensarse en cualquier cosa: una supernova (la explosión de una estrella), un cometa, o simplemente, algún planeta muy brillante. Pero por suerte, existen fuentes históricas y programas de computación de astronomía.

Descartando sospechosos

En primer lugar, podrían descartarse los fenómenos fugaces, como las estrellas ídem. Algo tan repentino no "acompañaría" a nadie, ni tampoco serviría de guía. Más teniendo en cuenta que el viaje de los reyes (que no eran reyes, ni magos, sino astrólogos; y que, probablemente, tampoco eran tres) habría durado algunos meses, porque supuestamente tuvieron que recorrer los dos mil kilómetros que separan a Persia –su lugar de origen, según la tradición bíblica– de Palestina. Por razones similares, también sería razonable quitar de en medio a los eclipses, ya sean de Sol o de Luna. Además, estos fenómenos eran bastante familiares para los antiguos (más allá de las interpretaciones sobre su naturaleza), y sus descripciones son fácilmente reconocibles. Ahora, con los meteoros, el Sol y la Luna afuera, el grupo de sospechosos es un poco más limitado.



Afinando la puntería

Es casi seguro que la estrella de Belén no fue una supernova: no existe registro –ni relato– alguno de ningún pueblo de la antigüedad que haga referencia a alguna "estrella nueva" o "invitada" –como solían llamarlas los antiguos chinos (expertos observadores el cielo)– en aquellos tiempos. Y esto mismo también vale para las novas, que son estrellas que aumentan de brillo, aunque sin explotar. Tampoco parece lógico que alguna estrella o planeta brillante (como Júpiter, Venus o Saturno) llamara tanto la atención como para ponerse el traje de estrella de Belén, al menos ante los ojos de los famosos "reyes" y otros observadores entrenados. Sin embargo, de vez en cuando, y a causa de sus movimientos, los planetas forman curiosas parejas (incluso tríos o cuartetos) en el cielo: son las conjunciones. Y si estos encuentros aparentes son bien compactos, los brillos de los planetas se suman, y el resultado es una vista espectacular: la estrella de Belén pudo haber sido una inusual conjunción planetaria. O tal vez, un cometa.

¿Un cometa o una conjunción?

Para acotar un poco más la búsqueda, habría que enmarcarla temporalmente. Los historiadores piensan que el nacimiento de Cristo se produjo, paradójicamente, unos años antes de Cristo. Por lo tanto, para encontrar la posible estrella de Belén hay que poner la lupa en esos años inmediatamente previos al que hoy contamos como año 1: ¿hubo por entonces algún cometa o conjunción planetaria especialmente descollante?. La respuesta es afirmativa en ambos casos. Según las crónicas de un astrónomo chino de la época (un tal Ho Pen-Yoke), en el año 5 a.C. un gran cometa hizo su aparición en el cielo del Este, permaneciendo allí por más de dos meses. Habría sido el único que se vio durante el período clave, porque hubo otros (como el Halley) que pasaron varios años antes o después. Teniendo en cuenta su brillo y su larga permanencia en el cielo, podría calificar para estrella de Belén, pero hay algo que lo descarta de plano (aun suponiendo que Cristo haya nacido en el año 5 a.C., o muy cerca): siempre permaneció en el cielo del Este. Y si bien es cierto que en el Libro de Mateo dice que la estrella estaba en Oriente, luego debió haber cambiado de posición, porque se supone que si los reyes viajaban de Persia hacia Palestina, iban siempre en dirección Oeste, entonces no podían ser "guiados" por algo que estaba al Este. Y esto conduce a la última alternativa: una conjunción planetaria.

¿Identidad revelada?

La mejor manera de chequear esta posibilidad es echarle mano a la informática: un buen programa de astronomía puede recrear las posiciones de los planetas en el cielo de cualquier lugar del mundo, y dentro de un rango de miles de años. Y resulta que en el período que va del año 8 a.C. al año 1, hubo varias conjunciones planetarias notables. Pero por sus características, la gran candidata es una conjunción entre Júpiter y Saturno, que duró varios meses a lo largo del año 7 a.C. Este acercamiento comenzó en mayo de ese año, cuando se los pudo ver en el cielo del amanecer (en "Oriente"). Pero en los meses siguientes, el apretado dúo fue desplazándose lentamente hacia el Oeste. Y durante todo el mes de octubre, y a medianoche, ya se ubicaban en pleno cielo occidental. Salvo por la fecha, tal vez algo temprana, todo indicaría que esta conjunción JúpiterSaturno si habría sido la estrella de Belén: brillante, duradera, apareciendo inicialmente por el Este, pero luego "moviéndose" hacia el Oeste lentamente. Así, bien pudo "acompañar" y "guiar" a los reyes hasta Belén. Encaja bastante bien con el Libro de Mateo. Así las cosas: hay buenas pistas, pero probablemente nunca se tendrá la certeza absoluta sobre la verdadera identidad de la estrella de Belén. Por eso, en cierto modo, su aura de magia y misterio sigue casi intacta.

AGENDA

Proyectos para Sociales

La Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria convoca a los docentes y equipos de cátedra de la Facultad de Ciencias Sociales a presentar propuestas y proyectos sobre: a) Cursos y/o seminarios de capacitación para sus graduados y la comunidad en general, b) Charlas a desarrollar en esta Facultad o en diferentes espacios comunitarios y/o institucionales; c) Encuentros de trabajo sobre distintas temáticas o problemáticas; d) Proyectos de trabajo, investigación y/o intervención barrial o de tipo comunitario; e) Otros.

Estas propuestas podrán ser desarrolladas a través de la Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria por docentes y/o equipos de cátedra, cualquiera sea la modalidad de dictado de las mismas.

Las propuestas pueden ser presentadas en la Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria a nombre del Lic. Antolín Magallanes preferiblemente antes del 15 de febrero de 1999, of. 114/115 de 9 a 19 Hs.

E-mail: *postmast@exte.fsoc.uba.ar*